

机械工业企业的 工具消耗定额 与工具管理

王先旗 编著
安庆衡

54

机械工业出版社

机械工业企业的工具消耗 定额与工具管理

王先旗 安庆衡 编著



机械工业出版社

(京)新登字054号

本书为一本通俗、实用性读物,它重点而系统地阐述了工具管理以及工具消耗定额的计算方法、计算过程、编制范围。对国内外各类刀具、模具的使用寿命、夹辅具的经验寿命数据,以及如何加强管理等都做了全面地介绍。其中以一般刀具和复杂刀具的计算为重点,相应地介绍了与定额、刃磨有关的参数,如刀具磨钝标准、工具报废标准、实用刀具耐用度、意外损耗系数以及工具库存储备定额、工具周转量的计算等内容。书中对铲齿形刀具的齿背长度计算,提出了新的计算方法,也对提高工具使用寿命的新技术新方法做了介绍。

本书可供企业中的工具库(室)管理、生产技术准备、生产计划管理、工艺技术、工厂设计及工具管理等有关人员以及技术工人和大中专院校师生参考。

机械工业企业的工具消耗 定额与工具管理

王先旗 安庆衡 编著

*

责任编辑: 黄 循 荆宏智 版式设计: 乔 玲
张忠军

封面设计: 郭景云 责任校对: 熊天荣

责任印制: 路 琳

*

机械工业出版社出版 (北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092 $1/32$ ·印张 10 $3/8$ ·字数 228 千字

1992 年 7 月北京第 1 版·1992 年 7 月北京第 1 次印刷

印数 0,001—3,500·定价: 7.80 元

*

ISBN 7-111-02925-9/TH·310

编 者 的 话

当前，我国的经济体制改革正在不断地深化，它对机械工业提出了更高的要求，这就是如何建立企业的现代化管理机制，使之达到降低产品成本，提高产品质量，为社会创造出更大的经济效益，而工具管理则是其中一个重要环节。

目前各工业企业中在工具管理及工具合理使用方面都存在一定问题。如何使工具管理工作建立起良好的管理秩序，已成为当前一个主要课题。而国内目前自编的有关工具管理及消耗定额方面的参考书甚少，虽有50年代左右由国外引进该内容的翻译版本书籍，但远不能满足我国企业管理今日之需求。为此，我们从企业生产实用出发，将多年从事实际工作的经验，结合国内国外有关参考资料，编写了本书，以满足机械工业企业的需要。

本书的编写力求成为一本通俗实用性读物。它重点而系统地阐述了工具管理工作的有关内容以及各类工具消耗定额的计算方法、编制范围、计算过程。对国内外各类刀具、模具的使用寿命、夹辅具的经验寿命数据，以及如何合理使用与管理方面也做了全面介绍。其中以一般刀具和复杂刀具的计算为重点，相应地介绍了与定额、刃磨有关的参数，如：刀具磨钝标准、工具报废标准、实用刀具耐用度、意外损耗系数，以及工具库存储备定额、工具周转量的计算等内容。同时对铲齿形刀具齿背长度的计算，提出了新的计算方法，也对如何提高工具使用寿命的新技术新方法做了介绍。

本书可供企业中的工具库(室)管理、生产技术准备、生产计划管理、工艺技术、工厂设计及工具管理等有关人员以及技术工人和大中专院校师生参考。

在编写过程中,宋志信高级讲师对本书的整理加工、文字修正做了大量的工作。文稿中承蒙秦元文高级工程师、孟昭俊高级工程师、周益根经济师、冯志郡工程师给予很大的关怀和支持,并在百忙中对文稿提出宝贵意见。同时还得到李洪泉、朱振民、张传典、穆恩厚、王媛等同志的大力协助,在此一并致以衷心的感谢。

由于理论水平及业务水平所限,缺乏编写经验,加之时间仓促,错误和疏漏在所难免,敬请广大读者给予批评指正。

目 录

绪论	1
一、工具管理工作的意义和重要性	1
二、工具消耗定额的作用	4
第一章 工具消耗定额的制定原则和有关参数	5
§ 1-1 定额的组成及计算方法的选用	5
§ 1-2 定额的制定原则和技术准备工作	12
§ 1-3 计算定额的基本参数和参数的来源	13
§ 1-4 工具消耗定额的编制范围	26
第二章 工具消耗定额的编制与计算方法	30
§ 2-1 工具消耗定额五种编制和计算方法	30
一、经验估算法	30
二、类比法	32
三、实际调研法（又称实调法）	34
四、平均消耗统计法（或称资料统计法）	34
五、技术计算法及举例	38
§ 2-2 各类工具消耗定额计算程序及刃磨面的有关概念	42
一、定额的计算单位	42
二、各类刀具一次刃磨数值 Δl 的计算	43
三、各类工具消耗定额计算程序计算公式及例题	45
§ 2-3 关于工具意外损耗系数 K_y 值的选取原则及应用	52
一、意外损耗系数 K_y 值的含义	52
二、意外损耗系数 K_y 值选取原则	53
三、 K_y 值大小的概念	53
四、意外损耗系数 K_y 值的选用和确定	54

§ 2-4	介绍铲齿形齿轮滚刀齿背长度 B' 值的计算式及应用	57
第三章	用表格法编制计算工具消耗定额	60
§ 3-1	定额编制的三种计算表(卡)说明	60
§ 3-2	关于表3-3(工具消耗定额及强制刃磨磨钝标准表) 的具体应用	66
第四章	刀具磨损与强制刃磨磨钝标准(又称定时 换刀标准)	69
§ 4-1	刀具钝化和刀具的磨损方式	69
§ 4-2	刀具的磨损过程	72
§ 4-3	刀具磨损过程的试验	73
§ 4-4	刀具磨损限度及刀具磨钝标准数值	75
§ 4-5	实行定时换刀的方法及作用	81
§ 4-6	刀具磨损原因及生产中如何判断磨损量	84
	一、不合理使用刀具造成的过早磨损	84
	二、机械磨损及热效应方面造成的自身磨损	85
	三、生产中判断刀具磨损量的方法	87
第五章	各类工具消耗定额的应用计算举例	90
§ 5-1	关于滚齿加工滚刀窜刀(移刀)次数 X 的计算	90
§ 5-2	复杂刀具类工具消耗定额的计算举例	92
	一、滚刀消耗定额的计算举例	92
	二、插齿刀内齿压力消耗定额的计算举例	100
	三、圆盘形剃齿刀消耗定额的计算举例	106
	四、拉刀、推刀消耗定额的计算举例	109
	五、直伞齿铣刀片消耗定额计算举例	114
	六、格里森、奥林肯铣刀片消耗定额的计算举例	117
	七、各类滚轮(滚丝轮)工具消耗定额的确定	123
§ 5-3	一般刀具类工具消耗定额的计算	125
	一、孔加工刀具类消耗定额的计算	125
	二、专用铣刀类工具消耗定额的计算	133

VI

三、车刀类工具消耗定额的应用计算	137
第六章 国内外各类工具使用寿命数据简介	146
§ 6-1 各类工具使用寿命数据的汇编说明	146
§ 6-2 各类工具使用寿命数据汇总表	147
一、一般刀具类使用寿命数据表	147
二、车刀类使用寿命数据表	149
三、复杂刀具类使用寿命数据表	150
四、各车型双曲线齿轮切齿刀头使用寿命数据汇总表	155
五、夹辅具类经验寿命数据表	156
§ 6-3 国外工具使用寿命简介	157
一、使用条件说明	157
二、国外工具使用寿命一览表	158
§ 6-4 锻模耐用度及钳工工具寿命期限表	160
一、锻模耐用度及其寿命数据表	160
二、各工种使用的钳工工具寿命期限表	161
第七章 各类工具报废标准的技术计算与规定	165
§ 7-1 概述	165
§ 7-2 工具报废标准的意义及作用	166
§ 7-3 各类刀具允许磨去数值及报废标准的计算	168
一、复杂刀具类磨去数值及技术报废标准	168
二、铣刀类磨去数值及技术报废标准	168
三、一般刀具类技术报废标准	176
四、铰刀的磨损和刃磨、报废形式及报废标准	180
五、丝锥板牙、螺纹刀具的技术报废标准	181
六、车刀类技术报废标准	182
§ 7-4 各类工具报废标准在管理上的补充规定	184
一、钻头	184
二、中心钻	184
三、铰刀、扩孔钻	185

四、丝锥	185
五、板牙	185
六、铣刀类	185
七、拉削刀具（包括推刀、挤刀）	187
八、各种车刀、刨刀、镗刀头	188
九、各种刀具报废规定的补充说明	188
十、其它工具报损的几点要求	189
§ 7-5 砂轮报废标准的技术计算	189
一、关于砂轮报废标准的技术计算	189
二、砂轮技术报废标准的计算实例	191
§ 7-6 金刚石领用标准及使用报废规定	203
第八章 工具总库工具储备定额及车间分发库工具 周转量的计算	208
§ 8-1 建立工具库存储备（周转量）定额的意义	208
§ 8-2 分厂（车间）工具分发库工具周转量的计算	209
一、工具分发库（工具室）最低工具周转量的计算	209
二、工具分发库最高工具周转量的计算	211
§ 8-3 中央工具库（工具总库）工具储备定额的计算及 举例	214
一、保险储备量 B 的计算	215
二、工具总库最低储备量（最低储备定额）的计算	215
三、“订货点” G 的计算	216
四、最高工具储备量（即最高工具储备定额）的计算	217
§ 8-4 工具储备定额表格编算法	222
第九章 工具管理工作	225
§ 9-1 工具管理的主要任务和具体工作	226
§ 9-2 工具管理的业务范围	228
§ 9-3 工具管理组织机构和主要工作人员职责	233
§ 9-4 工具的保管	250

VI

§ 9-5 工具的帐目管理	251
§ 9-6 工具借领与在用工具的管理	253
§ 9-7 工具事故、报销、废旧工具管理	254
§ 9-8 工具奖励和惩处	256
§ 9-9 金刚石使用管理	257
§ 9-10 降低工具消耗的途径	258
§ 9-11 浅谈提高工具使用寿命的新技术新方法	264
一、研制与开发新型刀具	264
二、工具表面热处理方法简介	274
第十章 实用刀具耐用度	277
一、编制说明	277
二、17种刀具实用耐用度的具体数值表	278
参考文献	323

绪 论

一、工具管理工作的意义和重要性

在机械制造工厂的生产过程、生产组织管理及企业管理中，有多种技术定额需要编制与确定。如工时定额、原材料消耗定额、物资消耗定额、产量定额、工艺燃料消耗定额、动力消耗定额、流动资金定额以及工具消耗定额等。

各类工具、机床夹具，对任何产品的机械加工效率和质量都起着很大的作用。特别是工具的合理使用和消耗，在企业的生产管理和流动资金占用上，在成本计算与考核的依据上，在产品质量的提高上，均占有重要的地位。

工具的使用和发展，对于机器制造技术的提高，起着促进甚至改革性的作用。由于工具技术的发展，使机械加工走向越来越高的技术水平。如：由于采用硬质合金可转位刀具及镶片工具，实现了高速车削和高速铣削；有了先进的复合拉刀，才有了高效率的外拉齿及内外平面拉削；采用了硬质合金齿轮刀具，滚齿的切削速度已由第一切削区理论上升到第三切削区理论的数值，即 $v = 180\text{m/min}$ 以上；采用了高碳高钒高速钢等新型工具材料和各种高效率的工具，以及在工具的设计上、结构上的改进，适应了生产技术的发展，产品的生产率和质量都相应地得到了提高。

近几年来，由于机床制造技术的进步，数控、程控、自动、半自动高速高效机床的发展与使用，给与之相匹配的工具，在技术发展上提出了新的课题。同时，工具技术的进步，

也对机床提出了一系列新的要求。如：主轴回转速度要加快，机床强度和刚度要加强，机床要具有更大的稳定性以避免切削震动等。

然而，研究工具技术的发展，如果一味追求技术上的进步，而忽视了生产上的实用；片面地追求设计精度和制造精度，而不从经济角度上去考虑，不做经济技术活动分析，不重视工具的使用和管理，也是不可取的。

正确地研究工具的目的，应是从实用角度出发。采用各种新的、生产效率高的工具，可以保证产品质量，减少工具费用，从而降低产品成本。

在研究工具技术发展的同时，应首先研究一下工具的正确使用及工具管理。设计和制造技术再高，没有科学的工具管理方法，就不能保证工具的使用寿命，必然会影响现代机械制造生产的顺利进行。

工具管理工作是机械制造业生产技术准备工作中复杂而重要的环节之一。在金属切削过程中，要应用品种复杂，规格繁多的各类工装。因此工具管理应具有高度的组织性、科学性、技术性。在工业企业中的工具管理工作可以认为是：工具的计划、制造、供应、保管、刃磨、翻新以及工具技术监督等一系列工作的总称。

本书所介绍的工具消耗定额是工具管理工作中一个具有较强的技术性、科学性、管理性的组成部分。

工具消耗定额就是工厂(企业)生产一定数量的产品所需消耗工具的标准量。所谓标准量是指生产 1 台件、100 台件、1000 台件所需要的工具数量。单位是： x 件/把刀(套)、或 x 把刀(套)/1000 台件。

工具消耗定额是工厂计划经济中的一个重要技术经济指

标，是保证按比例均衡生产，确定车间(库、室)、机台的工具消耗量及工具周转量、计算产品成本、组织工具供应的重要依据之一。为此它不仅是技术管理的一部分，也是经济管理工作中不可缺少的基础工作之一。

假如在生产过程中，没有各类工具消耗定额，没有可靠的工具供应计划，工具分厂(车间)将无章可循盲目生产。工具库(室)无计划，盲目采购加大库存，造成积压，自制和外购工具将超出流动资金定额。车间如果不计费用，不计定额，不计消耗，势必盲目领用和任意消耗工具；工人盲目使用，使工具过早磨损或损坏，这不仅加大意外损耗率，还会严重影响产品质量，同时还会造成工具供应脱节。积压造成流动资金停滞，供应脱节则直接影响生产计划和品种的如期完成。两者都会造成管理混乱，使工具供应及管理处于被动的局面。

因此，工具消耗定额的计算与工具管理在企业管理中是不容忽视的。然而各类工具消耗定额的水平，必须是合理的，应是“平均先进水平”的定额。这样的定额才真正能用于确定工具需要量的计算，才能作为编制工具总库最高储备及最低储备以及车间(分厂)工具周转量定额的依据。它亦是上述各量计算与编制的原始凭证，同时也是确定各分厂(车间)领用限额的凭证。及时地和不间断地将工具供应给工作地，工人按定额有计划地合理使用，这是一条龙式的管理方法。它不仅使工具管理建立起良好的秩序，还会使工具管理变被动为主动，改变供应与管理的紧张状态。其最终目的是实现供、管、用三者的利益相统一，达到降低消耗，供求平衡，节约资金，降低成本的目的。

二、工具消耗定额的作用

为了条理清楚，现将工具消耗定额的作用概括为以下六点。

(1) 依据工具消耗定额，工具分厂(车间)编制月度、季度、年度生产计划，并组织有计划的生产各类工装。对于通用工具(外购工具)的需求量，向外购部门提出外购计划，以便按计划有目的地购入，如期交付生产使用单位。

(2) 及时地不间断地向工作地(分厂、车间、班组)供应工艺上指令性的合格工具。

(3) 确保使用工具单位正常生产，减少停台，保证服务。

(4) 参照定额制订出合理的总库工具储备定额，以及车间工具室合理的工具周转量储备。

(5) 按定额发放工作地所使用的各类工装，按定额使用，按定额计算消耗、计算节约奖等，从而减少工具的非正常消耗和意外损失。

(6) 按定额控制各类刀具的磨钝标准数值 $h(\Delta)$ ，强制更换刃磨，以减少刀具的早期磨损，或避免磨损后继续使用，从而提高刀具的使用寿命，提高产品质量。

注：文中所述“标准”，如报废标准、磨钝标准等，均为行业标准，目前尚未出版正式国标。

第一章 工具消耗定额的制定 原则和有关参数

§ 1-1 定额的组成及计算方法的选用

本节所介绍的工具消耗定额的组成，应包括各种类刀具、量具、砂轮、金刚石、夹辅具、夹具易损件、模具（包括热锻模具）以及钳工用的各种通用工具等。

在一般机器制造、汽车及齿轮制造、军工行业厂家，工具消耗定额大体上可分为以下几种类型。

1. 刀具部分 一般分为专用刀具及通用刀具两种消耗定额。

（1）专用刀具：对于专用刀具定额多采用技术计算法和平均消耗统计法，两者互相结合进行编算，比较接近使用实际，可靠性尚好。此外还有几种计算方法如采用“切削工具需要量图解算法”，我国在这方面研究较少，使用较方便的是苏联П·Н·斯留可夫编制的线示图。每加工1000个零件所需工具数量的线示图，根据图上表示的刀具数量可以确定工具消耗定额。但该种线示图的应用与我国企业中生产条件及实际都还有一定的距离，故在本书中没有过多的予以介绍。

（2）通用刀具：应视其类别采用不同的计算方法。对于一般刀具，多采用平均消耗统计法；对于有可类比资料的可应用类比法，也可以综合使用。这要根据刀具的使用数量，以及产品批量大小而定。对于单件小批量试制性产品，可应用实调法或类比法，它可以尽快地获得刀具使用寿命数

据。对于通用刀具中的复杂刀具及消耗量较多的刀具，也应按技术计算法确定工具消耗定额。

2. 夹辅具及夹具易损件部分 这两部分的使用寿命应分别加以确定。

(1) 专用夹辅具选用计算法确定需要量应具备的条件：

1) 专用工装。即为某产品某工序生产使用的专有夹辅具。

2) 生产稳定的各种老产品，而且是专业化大批量生产。

3) 工艺是定型的。

4) 产品是延续性的，变动量较小的。

符合以上四条的工厂可以对整体夹具在常规条件下的使用寿命进行计算。该计算也主要是针对夹具易损件及精度要求较高零件磨损量大小的寿命计算，苏联的有关资料曾介绍过磨损量数值及寿命。在我国主要是开展夹具预检预修，对于整体夹具的寿命，可以用平均消耗统计法，依据几年来生产使用消耗数量进行统计，再经分析类比来确定。

对于小批量试制性产品的夹具，应以夹具总成图纸视其复杂系数程度，用经验估算法初定工具需要量，在生产一定时期后再来修正。

(2) 夹具易损件使用寿命定额。对于每套专用夹具中的易损件，要依照夹具总成及零件图，进行技术分析，结合实际使用中经常发生的易损件，研究确认哪几个零件属于易损件，并建立易损件台帐。对于易损件使用寿命及年耗量的确定，依据以下两点：

1) 根据零件允许磨损量进行技术计算。该法在苏联出

版的有关工具需要量的计算一些书中已有过介绍。实践证明，对夹具易损件及夹辅具采用计算法是较困难的，并要求有一定的技术理论水平，因此不做为推广应用。

2) 采用平均消耗统计法及类比法。对夹具及易损件需用量和消耗总数可以用统计法来计算，确定其使用寿命定额。对于相似产品夹具需用量，可以选用类比法来确定。

3. 量具部分 量具部分分为通用量具(标准量具)使用限额及专用量具消耗定额两种。

(1) 通用量具使用限额：对于外购标准量具，如：卡尺、千分尺等各类通用量具，不采用技术计算法。在常规使用条件下，量具的使用寿命期限与该种量具所能测量的零件数，一般选用平均消耗统计法来确定。虽然不十分精确，但对于完成生产计划所需量具数量，以及编制工具采购计划，却是主要的依据。目前，在大、中型企业中，外购标准量具进厂后，由量具修理部门在量具上编上号码。量具在使用过程中，按照规定的检定周期，定期送检，更换易损件，合格后再发回使用者。如经周期检定，无法修复或尺寸超差，应开写报废通知单。工具库(室)依据计量检定报废单领发新的量具。基本上是“以废换新”的办法。

(2) 专用量具消耗定额：如：卡板、塞规、检验心轴等，可以选用技术计算法。可参照苏联工具业务潜力与组织等有关资料介绍的公式进行计算，也可以采用查表法，选取耐用度标准定额。在计划期内所需的各种专用量具，是依据生产类型、产品特点及精度要求、量具允许磨损量及量具耐用度，由给定精度等级所规定的磨损公差范围，即：每磨损 $1\mu\text{m}$ 时所能测得的零件数来确定的。详见表 1-1。

量具耐用度与量具使用寿命的概念，与刀具大体相同，